A landscape photograph showing a grassy hillside covered in numerous small yellow flowers, likely the Golden Keyflower mentioned in the text. The background features a line of trees and a blue sky with scattered white clouds.

Vegetatie ontwikkeling van Galio-Trifolietum  
graslanden onder verschillend beheer met  
specifieke aandacht voor één van zijn  
kensoorten: de Gulden sleutelbloem

Rein Brys & Hans Jacquemyn

Regionale Botanische Bijeenkomst,  
Noorbeek



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),
- Korte vegetatie (2 – 10 cm) & lage jaarlijkse biomassa (250 – 300 gr/j),



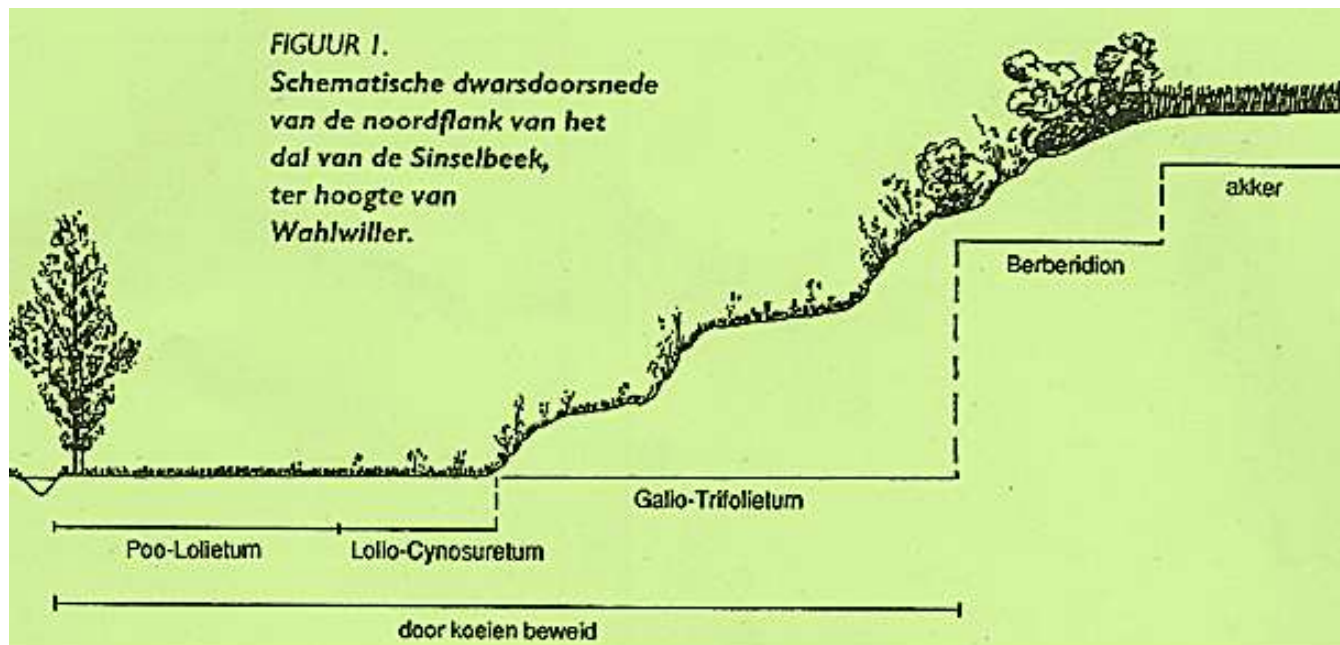
# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),
- Korte vegetatie (2 – 10 cm) & lage jaarlijkse biomassa (250 – 300 gr/j),
- Intermediair in ruimte en tijd tussen:

Voedselrijkere kamgrasweiden  
(Lolio-Cynosuretum)



Schralere kalkgraslanden  
(Gentiano-Koelerietum)



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),
- Korte vegetatie (2 – 10 cm) & lage jaarlijkse biomassa (250 – 300 gr/j),
- Intermediair in ruimte en tijd tussen:

Voedselrijkere kamgrasweiden  
(Lolio-Cynosuretum)



Schralere kalkgraslanden  
(Gentiano-Koelerietum)

- Vaak onderdeel groter begrazingseenheid,



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),
- Korte vegetatie (2 – 10 cm) & lage jaarlijkse biomassa (250 – 300 gr/j),
- Intermediair in ruimte en tijd tussen:

Voedselrijkere kamgrasweiden  
(Lolio-Cynosuretum)



Schralere kalkgraslanden  
(Gentiano-Koelerietum)

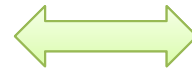
- Vaak onderdeel groter begrazingseenheid,
- Zowel in Nederland als België zeer kleine oppervlakten,



# Algemeen

- Hellingen met sterke kalkinvloed en matig voedselrijk,
- Extensieve begrazing (runderen, paarden, schapen),
- Korte vegetatie (2 – 10 cm) & lage jaarlijkse biomassa (250 – 300 gr/j),
- Intermediair in ruimte en tijd tussen:

Voedselrijkere kamgrasweiden  
(Lolio-Cynosuretum)



Schralere kalkgraslanden  
(Gentiano-Koelerietum)

- Vaak onderdeel groter begrazingseenheid,
- Zowel in Nederland als België vaak kleine oppervlakten,
- Successie: “struweelvorming” (Berberidion), of als maaibeheer en op leem ontwikkeling naar “Arrhenatherion”,





# Historiek

- Ontstaan door mens:
  - Eerst via zwerflandbouw (akkerbouw tot bodem te sterk verarmd),
  - Later begrazing (verdere afvoer nutriënten),
- Schatting dat oudste kamgraslandweiden rond 600-700 jaar oud,
- Echter meestal geen 200 jaar oud (op basis van Ferraris kaarten),



*De schapeherder bij de Alpen.*

# Abiotiek

- Krijtverweringsbodern:
  - A-horizont (10-30 cm, hoog kalkgehalte 10-35%  $\text{CaCO}_3$ ),
  - Onverweerde kalksteen (vaak erg oppervlakkig),
- Matig basis (pH 8 - 8.5) tot soms licht zuur (pH 6 - 6.4),
- Groot vermogen binding voedingstoffen,
- Relatief lage C/N,
- Vooral P en N gelimiteerd,





# Abiotiek

- Krijtverweringsbodems:
  - A-horizont (10-30 cm, hoog kalkgehalte 10-35%  $\text{CaCO}_3$ ),
  - Onverweerde kalksteen (vaak erg oppervlakkig),
- Matig basis (pH 8 - 8.5), soms licht zuur (pH 6 - 6.4),
- Groot vermogen binding voedingstoffen,
- Relatief lage C/N,
- Vooral P en N gelimiteerd,
- Meestal op steile helling,
- Expositie variabel (zuid-expositie optimaal),
- Vaak warm microklimaat,
- Droog tot matig droog,
- Sterke variatie in neerslag over kleine afstand,  
(Maastricht vs. Vaals)





# Biodiversiteit

## Planten

- Erg soortenrijke grasland (tot 35 soorten hogere planten per m<sup>2</sup>),
- Veel rozet planten,
- Groot aantal mossen (bijna 20% totale Nederlandse mosflora),  
(Kalkgoudmos, Kammos, Smaragdmos, Vedermos...)
- Paddenstoelen (wasplaten, aardtongen, knotszwammen,...)



# Biodiversiteit



## Dieren

- Grote diversiteit entomofauna: Dagvlinders, Spinnen, Sprinkhanen, Krekels, Loopkevers,...
- Reptielen: Levendbarende hagedis, Hazelworm, Gladde slang,...
- Amfibieën: Vroedmeesterpad, Geelbuikvuurpad,...





# Kenmerkende planten

- De naam verwijst naar Geel walstro en Witte klaver,
- Kensoorten: Ruige weegbree, Aarddistel en Gulden sleutelbloem.





# Kenmerkende planten

- De naam verwijst naar Geel walstro en Witte klaver,
- Kensoorten: Ruige weegbree, Aarddistel en Gulden sleutelbloem.
- **Typische wortelrozetplanten:**
  - Gulden sleutelbloem, Madeliefje, Smalle weegbree, Ruige leeuwentand, Brunel, Knolboterbloem, Margriet, Betonie...
- **Ruigere kruidachtigen:**
  - Marjolein, Duifkruid, Blauwe knoop, Kruipend stalkruid, Kleine bevernel, Kleine pimpernel,, Grote centaurie...



# Kenmerkende planten

- De naam verwijst naar Geel walstro en Witte klaver,
- Kensoorten: Ruige weegbree, Aarddistel en Gulden sleutelbloem.
- Typische wortelrozetplanten:
  - Gulden sleutelbloem, Madeliefje, Smalle weegbree, Ruige leeuwentand, Brunel, Knolboterbloem, Margriet, Betonie...
- Ruigere kruidachtigen:
  - Marjolein, Blauwe knoop, Kruipend stalkruid, Kleine bevernel, Kleine pimpernel, Duifkruid, Grote centaurie...
- **Grassen en zeggen:**
  - Kamgras, Bevertjes, Zachte haver, Zeegroene zegge, Voorjaarszegge,...



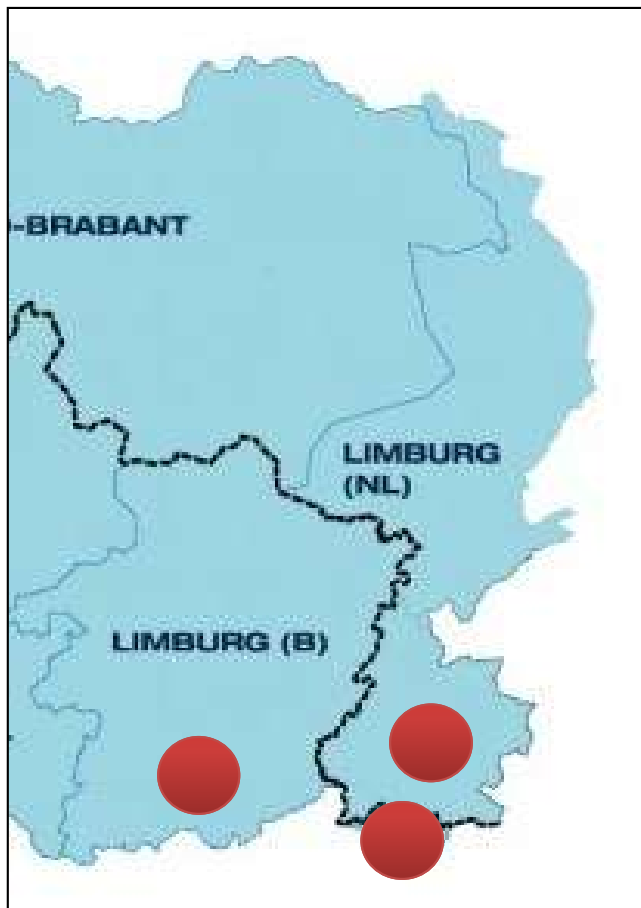
# Kenmerkende planten

- De naam verwijst naar Geel walstro en Witte klaver,
- Kensoorten: Ruige weegbree, Aarddistel en Gulden sleutelbloem.
- Typische wortelrozetplanten:
  - Gulden sleutelbloem, Madeliefje, Smalle weegbree, Ruige leeuwentand, Brunel, Knolboterbloem, Margriet, Betonie...
- Ruigere kruidachtigen:
  - Marjolein, Blauwe knoop, Kruipend stalkruid, Kleine bevernel, Kleine pimpernel, Duifkruid, Grote centaurie...
- Grassen en zeggen:
  - Kamgras, Bevertjes, Zachte haver, Zeegroene zegge, Voorjaarszegge,...
- Enkele pareltjes:
  - Geelhartje, Addertong, Purperorchis, Groene nachtorchis,...
- Doorgaans ontbreken van orchideeën,





# Differentiatie tussen regio's



- Zuid-Limburg:

- Ruige weegbree – Aarddistel – Gulden sleutelbloem  
(Schaminée & Zuidhoff 1995)

- Voeren:

- Ruige weegbree – Aarddistel – (Gulden sleutelbloem),

- Haspengauw (minder kalkgebonden soorten):

- Gulden sleutelbloem – Knolboterbloem,
- Ontbreken Aarddistel, Geelhartje, Duifkruid, Grote centaurie  
(Dupay & Stulens 2003)

- Wallonië:

- Meestal ook Gevinde kortsteel en Bergdravik,  
(Sougnéz 1957; Sougnéz & Limbourg 1963)

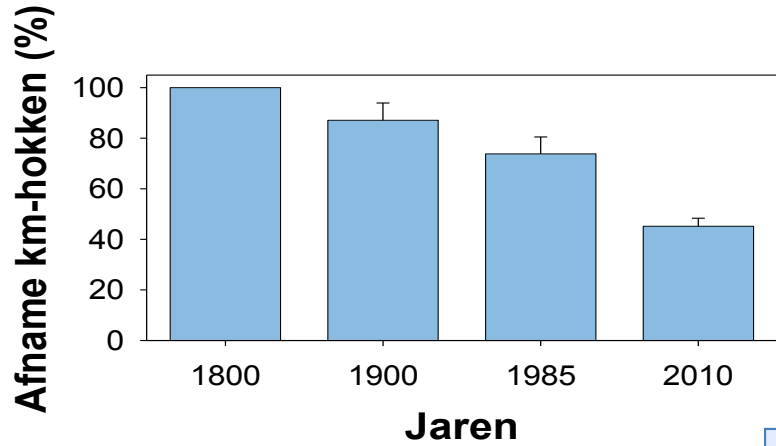
- Ook in Duitsland gelijkaardige vegetaties

- ⇒ beschreven als subassociaties van Festuco-Cynosuretum,  
Mager-Fettweide (Oberdorfer 1983)

# Bescherming & bedreiging

- Moeilijke bescherming (enkel kalkgraslanden Festuco-Brometalia beschermd habitat),
- Soms bescherming via ruime vertaling kalkgrasland of weinig gedetailleerde BWK-aanduiding (Hk) (Anselin *et al.* 2000),
- Nog steeds verlies kleine fragmenten behorend tot Galio-Trifolietum!
  - gebrek beheer & verruiging/verbossing,
  - vermesting & inclusie landbouwpercelen,
- Correcte schatting van evolutie en huidige status erg moeilijk!
  - Nederland  $\pm$  10 ha (20-tal locaties) (Schaminée & Zuidhoff 1995),
  - Belgische situatie zeer onduidelijk (Raman 2000; Dupay & Stulens 2002),

# Trend in Nederland...



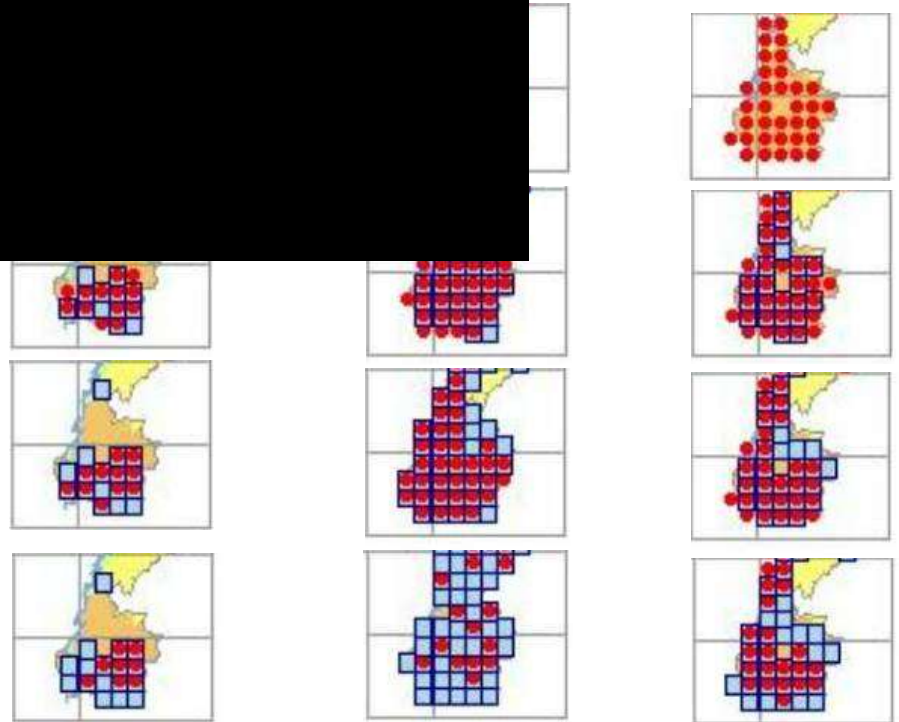
*Gulden sleutelbloem*

1800

1900

1985

2010





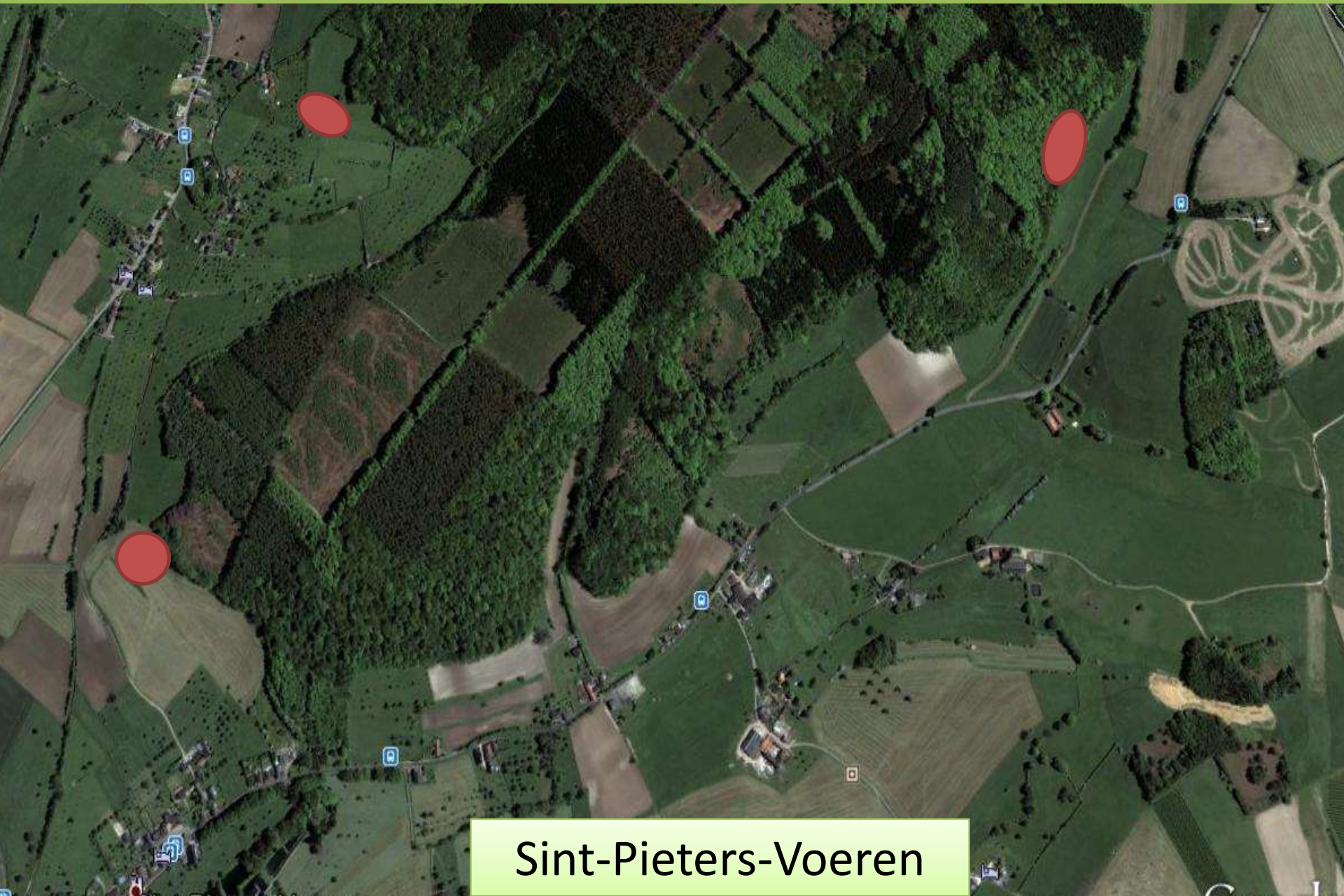
# Trend in Voeren...



Teuven



# Trend in Voeren...



Sint-Pieters-Voeren



# Trend in Voeren...



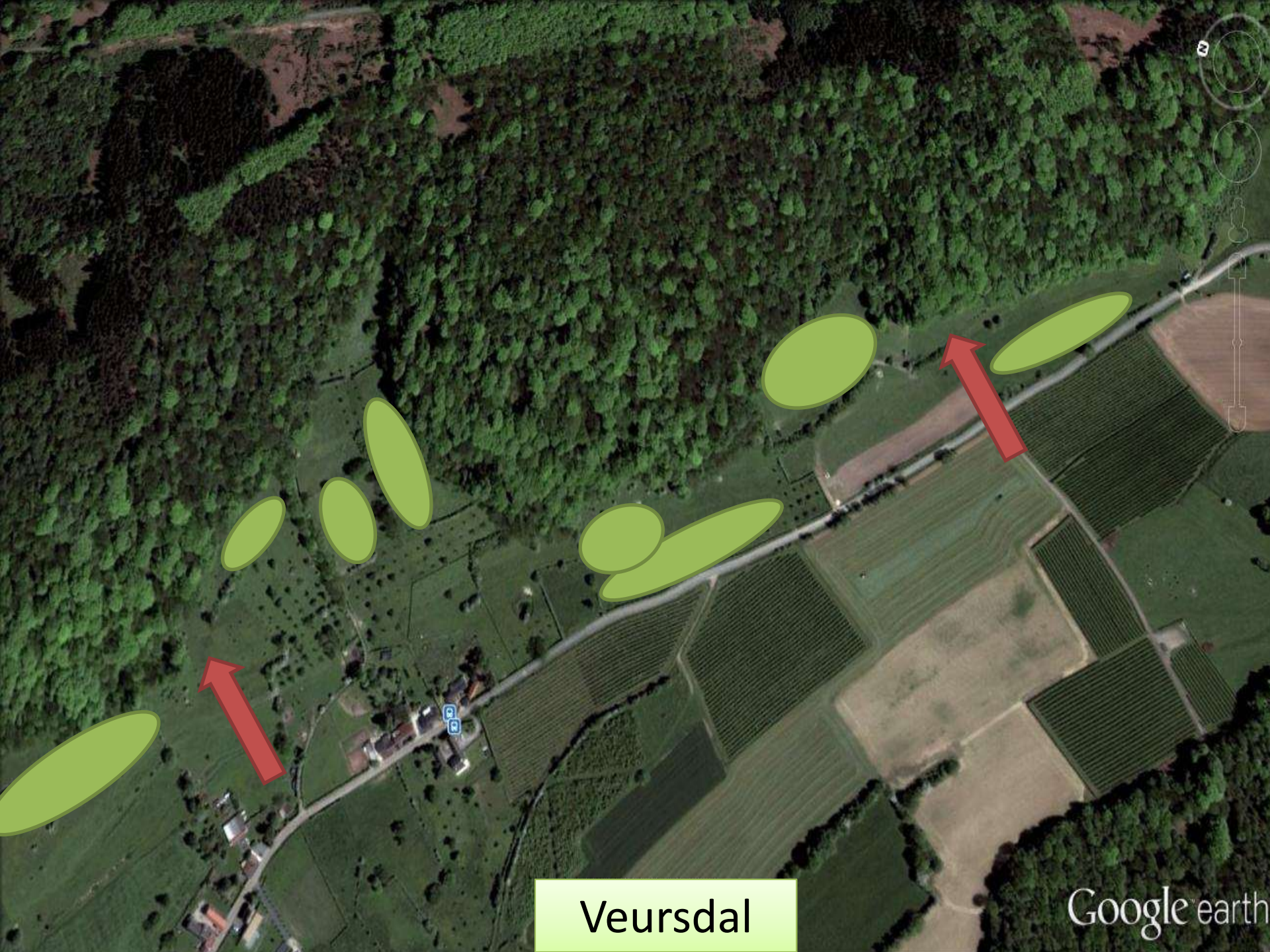
Schophem

# Bescherming & bedreiging

- Moeilijke bescherming (enkel kalkgraslanden Festuco-Brometalia beschermd habitat),
- Soms bescherming via ruime vertaling kalkgrasland of weinig gedetailleerde BWK-aanduiding (Hk) (Anselin *et al.* 2000),
- Nog steeds verlies kleine fragmenten van Galio-Trifolietum!
  - gebrek beheer en verruiging-verbossing,
  - vermesting & inclusie landbouwpercelen,
- Correcte schatting van evolutie en huidige status erg moeilijk!
  - Nederland  $\pm$  10 ha (20-tal locaties) (Schaminée & Zuidhoff 1995),
  - Belgische situatie zeer onduidelijk (Raman 2000; Dupay & Stulens 2002),
- **Laatste jaren verschillende herstelprojecten!**
  - Beperkte kennis gevoeligheid t.o.v. veranderingen beheer,
  - Beperkte kennis herstellpotenties (Martens 1996; Bakker 1987),







Veursdal

Google earth



# Lange termijn studie impact beheer

- Vraag naar inzichten omtrent:
  - impact beheer en intensiteit begrazing,
  - stabiliteit van het systeem t.o.v. vermessing problematiek,
  - gevolgen ontbreken enig beheer....



# Lange termijn studie impact beheer

- Experimentele opzet in het Veursdal in 1999,





# Lange termijn studie impact beheer

- Experimentele opzet in het Veursdal in 1999,
- Studiegebied: “Weltberg”
  - Typisch Galio-Trifolietum,
  - Voedselarme krijtbodem,
  - pH 7.6 – 8.0
  - N/C/P arm





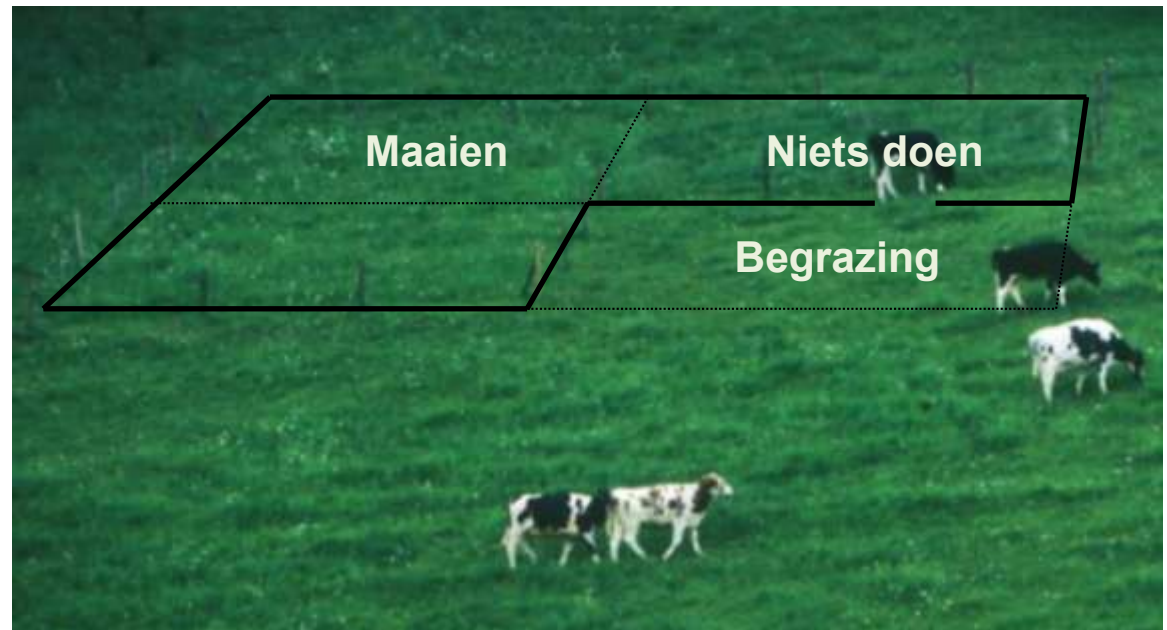
# Lange termijn studie impact beheer

- Experimentele opzet in het Veursdal in 1999,
- Studiegebied: “Weltberg”
- Uitbouw exclosures met pq's,



# Lange termijn studie impact beheer

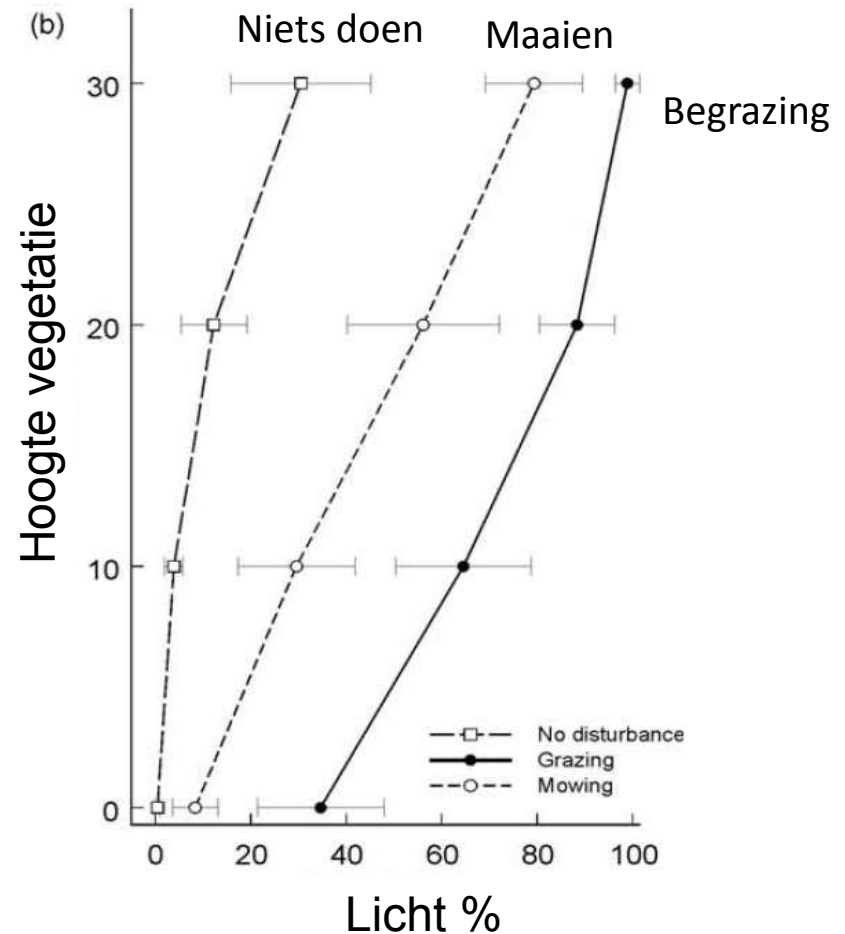
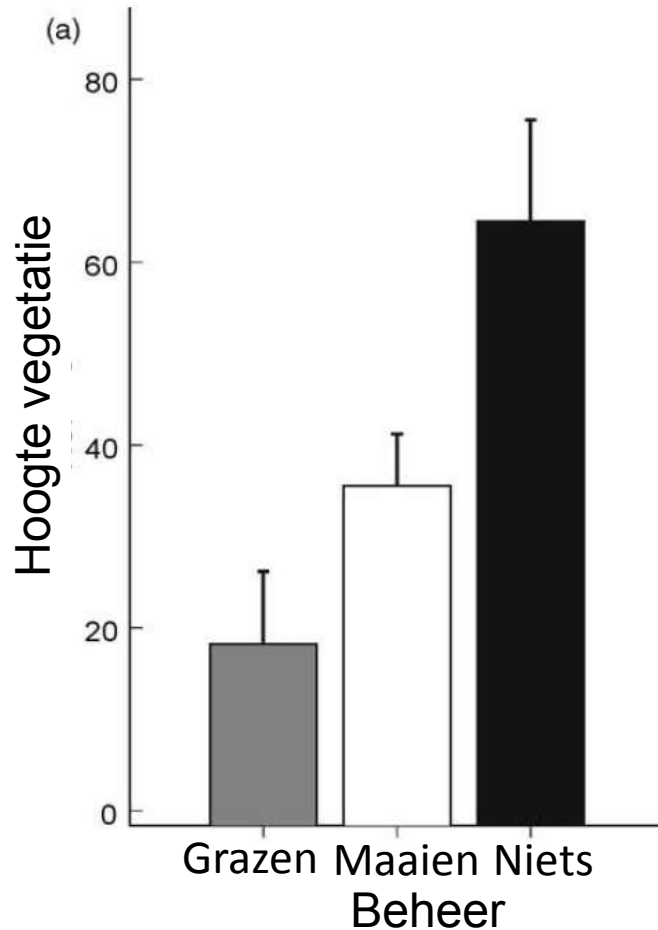
- Experimentele opzet in het Veursdal in 1999,
- Studiegebied: “Weltberg”
- Uitbouw exclosures met pq's,
- Blootstelling aan verschillende beheersvormen:
  - Begrazing door koeien,
  - Maaien,
  - Niets doen,



# Effecten op vegetatie

- Resultaten na 3 jaar:

- Verschillen in vegetatiestructuur,

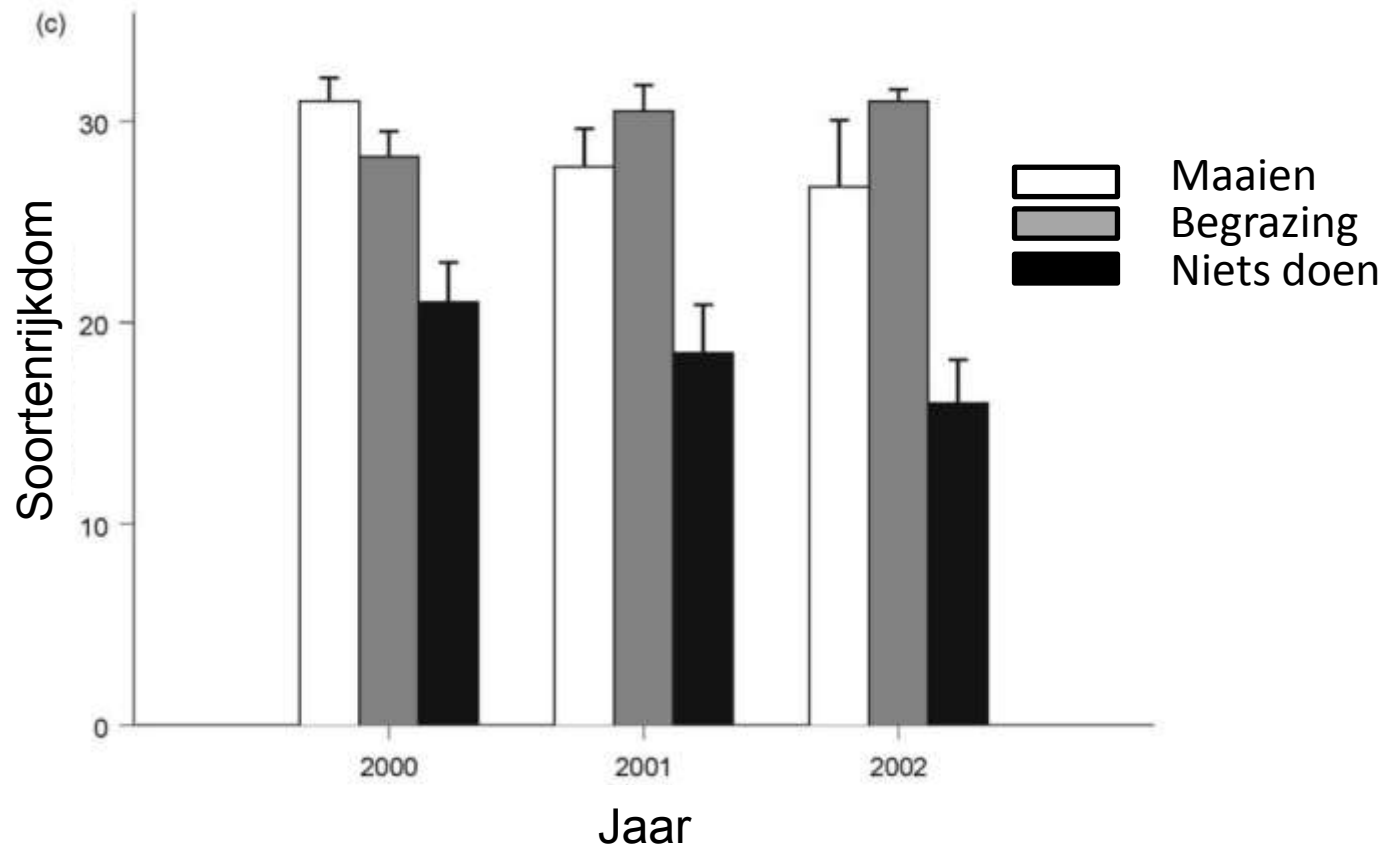




# Effecten op vegetatie

- Resultaten na 3 jaar:

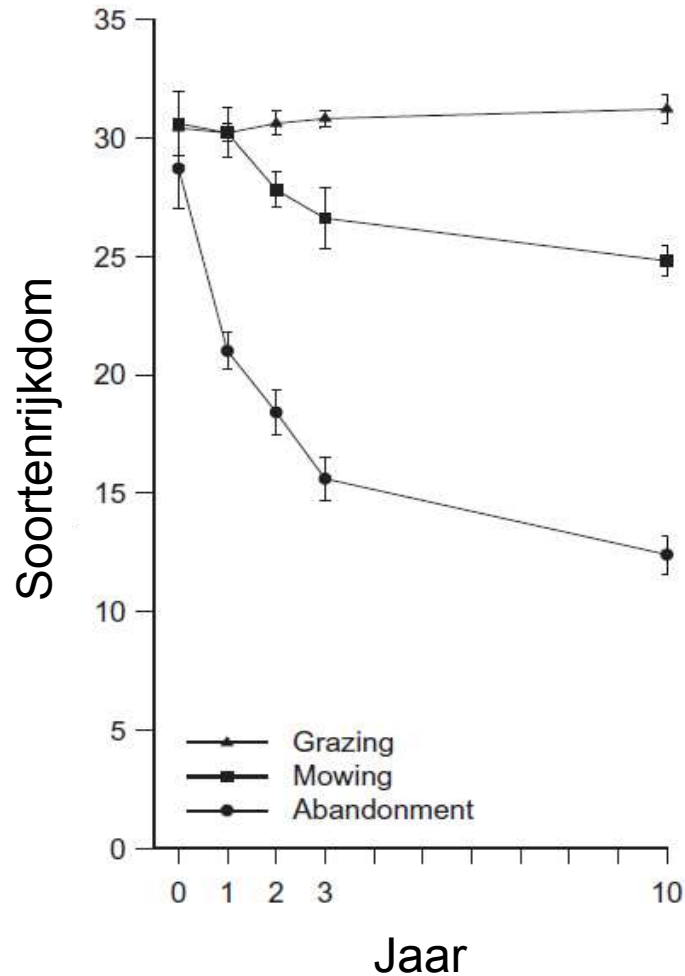
- Verschillen in vegetatiestructuur,
- Verschillen in soortenrijkdom en samenstelling,



# Effecten op vegetatie

- Resultaten na 11 jaar:

- Effecten zetten zich verder!



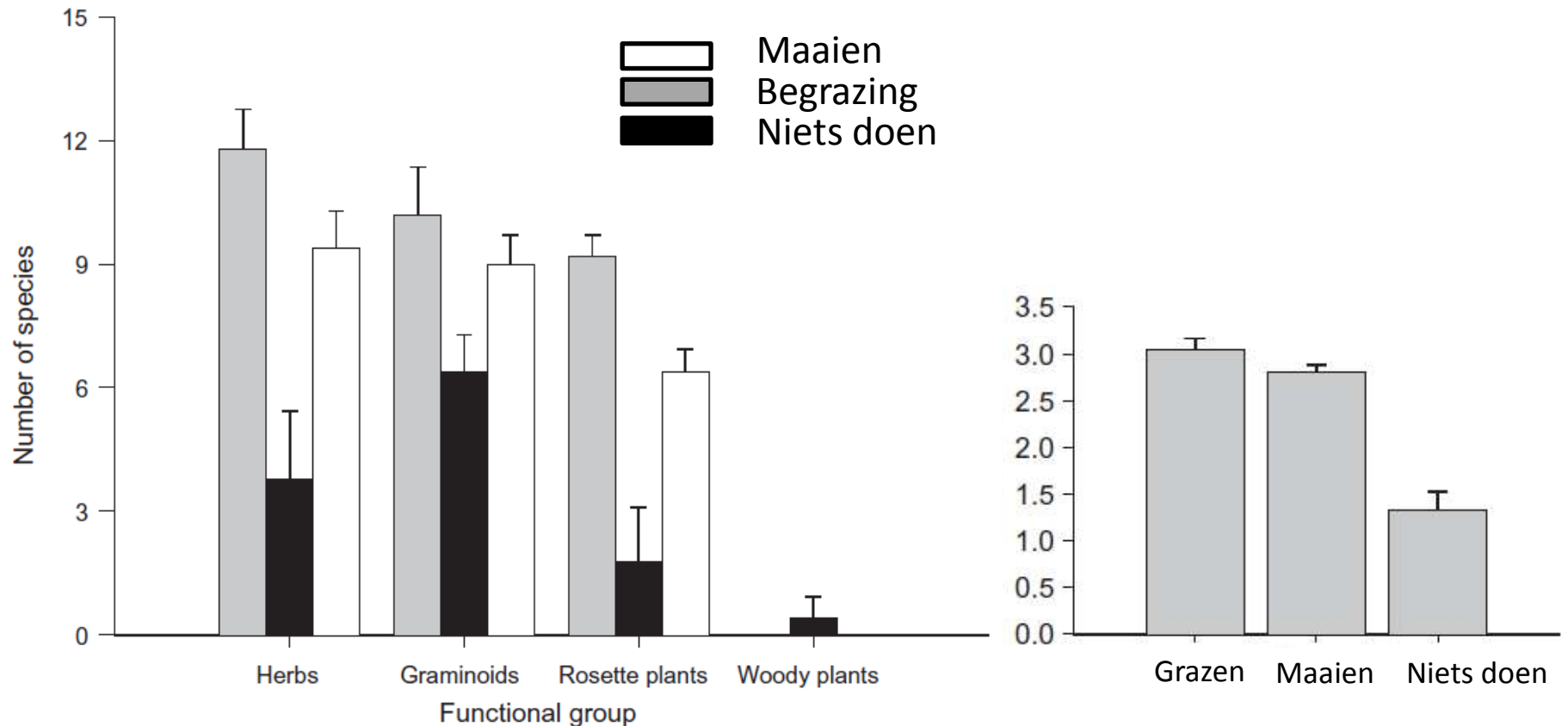
- 60% daling onder “Niets doen”,
- 20% daling onder “Maaien”,
- Constant onder “Begrazing”,

door sterke vergrassing

# Effecten op vegetatie

- Resultaten na 11 jaar:

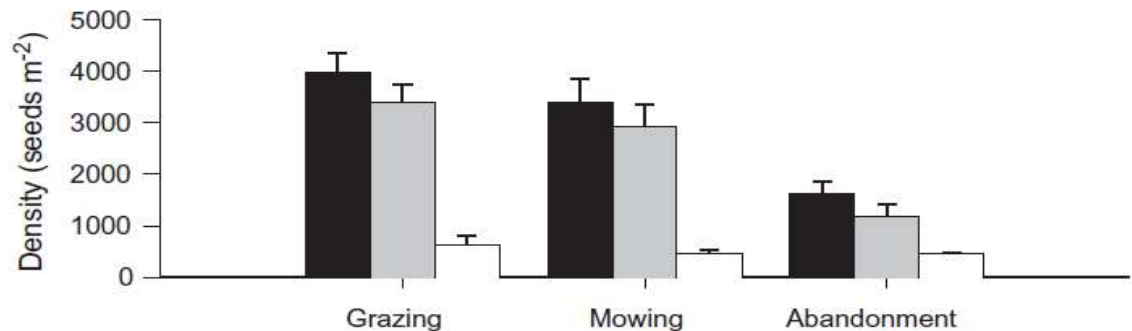
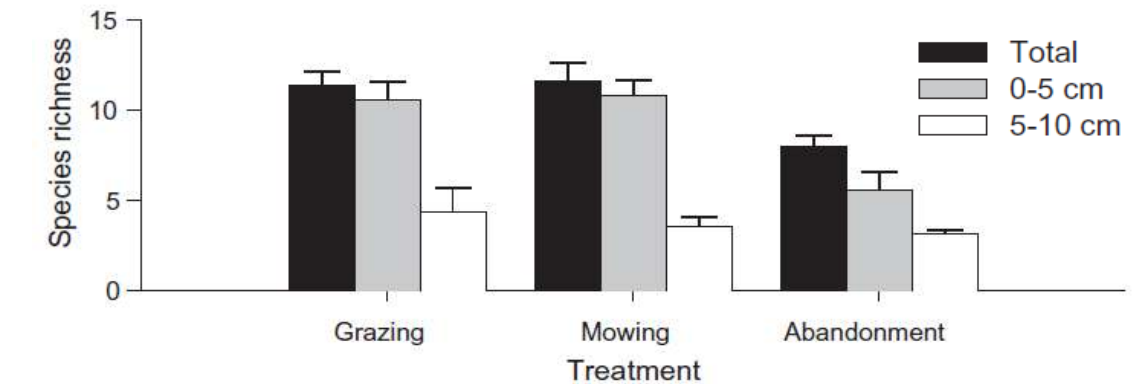
- Effecten zetten zich verder!





# Effecten op zaadbank

- Sterke verschillen in soortenrijkdom en densiteit,
  - *Leucanthemum vulgare* (26%),
  - *Bellis perennis* (10%) meest abundant,
  - Sterke verschillen tussen 0 - 5cm & 5 - 10 cm,
  - Verschil tussen zaadbank en vegetatie:  
begrazing < maaien < niets doen,



# Effecten op zaadbank

- Sterke verschillen in soortenrijkdom en densiteit,
  - *Leucanthemum vulgare* (26%),
  - *Bellis perennis* (10%) meest abundant,
  - Sterke verschillen in 0 - 5cm & 5 - 10 cm,
  - Verschil tussen zaadbank en vegetatie:  
begrazing < maaien < niets doen,
- Veel soorten vallen volledig weg!

*Lotus corniculatus*,  
*Scabiosa columbaria*,  
*Leontodon hispidus*,  
*Medicago lupulina*,  
*Crepis biennis*,  
*Primula veris*...



# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Zelfde vraagstellingen op “soortsniveau”:
  - impact beheer en intensiteit begrazing,
  - stabiliteit van het systeem t.o.v. vermesting problematiek,
  - gevolgen compleet ontbreken van enig beheer....



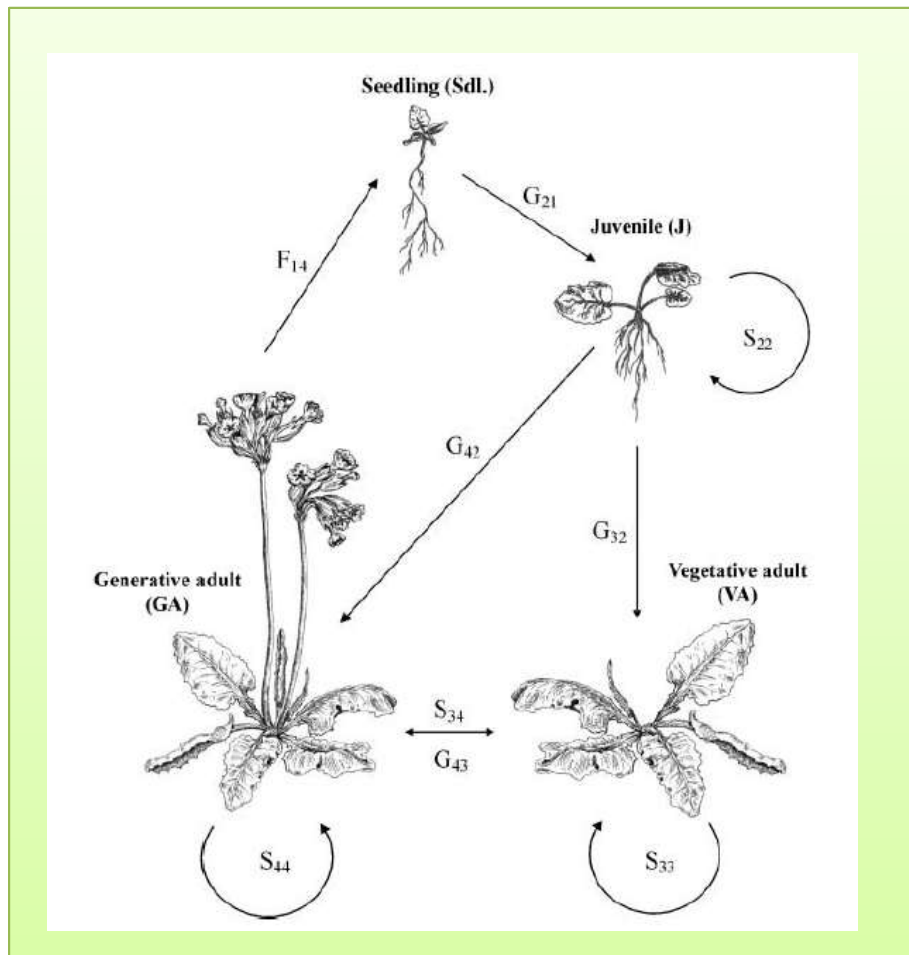


# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Experimentele opzet binnen zelfde pq's op Weltberg (Veursdal),
- Jaarlijkse gedetailleerde opmeting van alle planten,

# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Experimentele opzet binnen zelfde pq's op Weltberg (Veursdal),
- Jaarlijkse gedetailleerde opmeting van alle planten,
- Onderscheid verschillende levensstadia,



		Stage at time $t$			
		Sdl.	J	VA	GA
Stage at time $t + 1$	Sdl.	0	0	0	$F_{14}$
	J	$G_{21}$	$S_{22}$	0	0
	VA	0	$G_{32}$	$S_{33}$	$S_{34}$
	GA	0	$G_{42}$	$G_{43}$	$S_{44}$

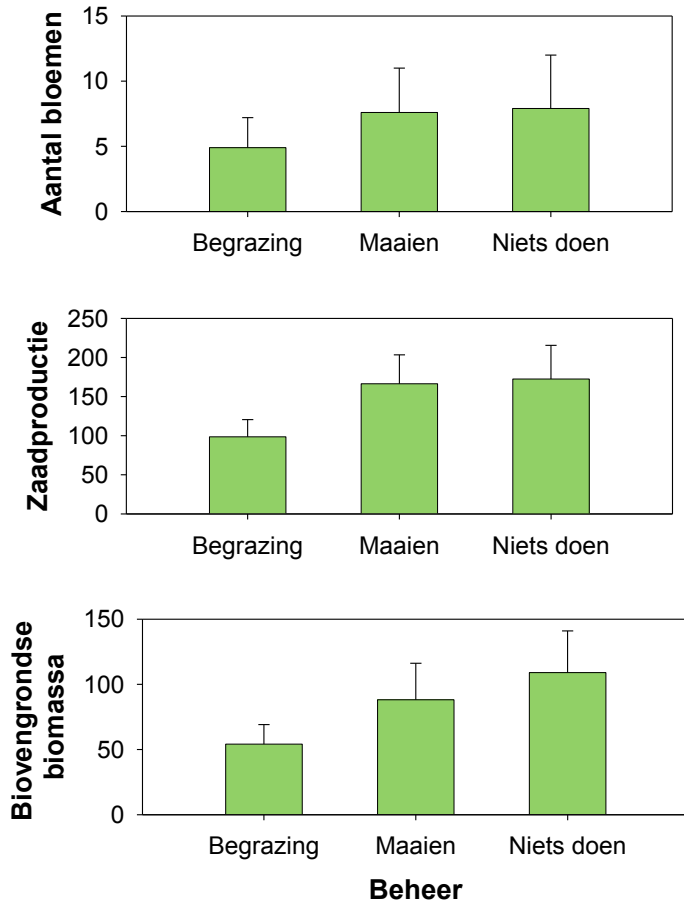
LTRE analyses

- Populatiegroeisnelheid ( $\lambda$ ),
- Jaar- & beheerseffecten,
- Bepalende stadia/overgangen,

# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,

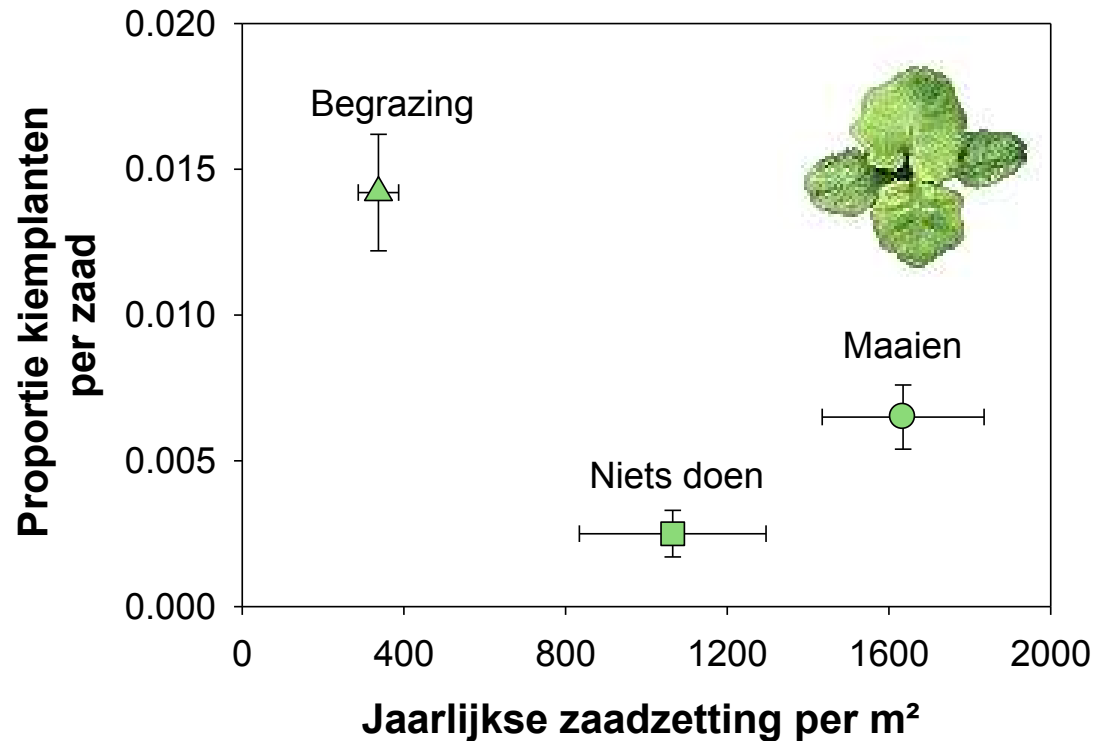




# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

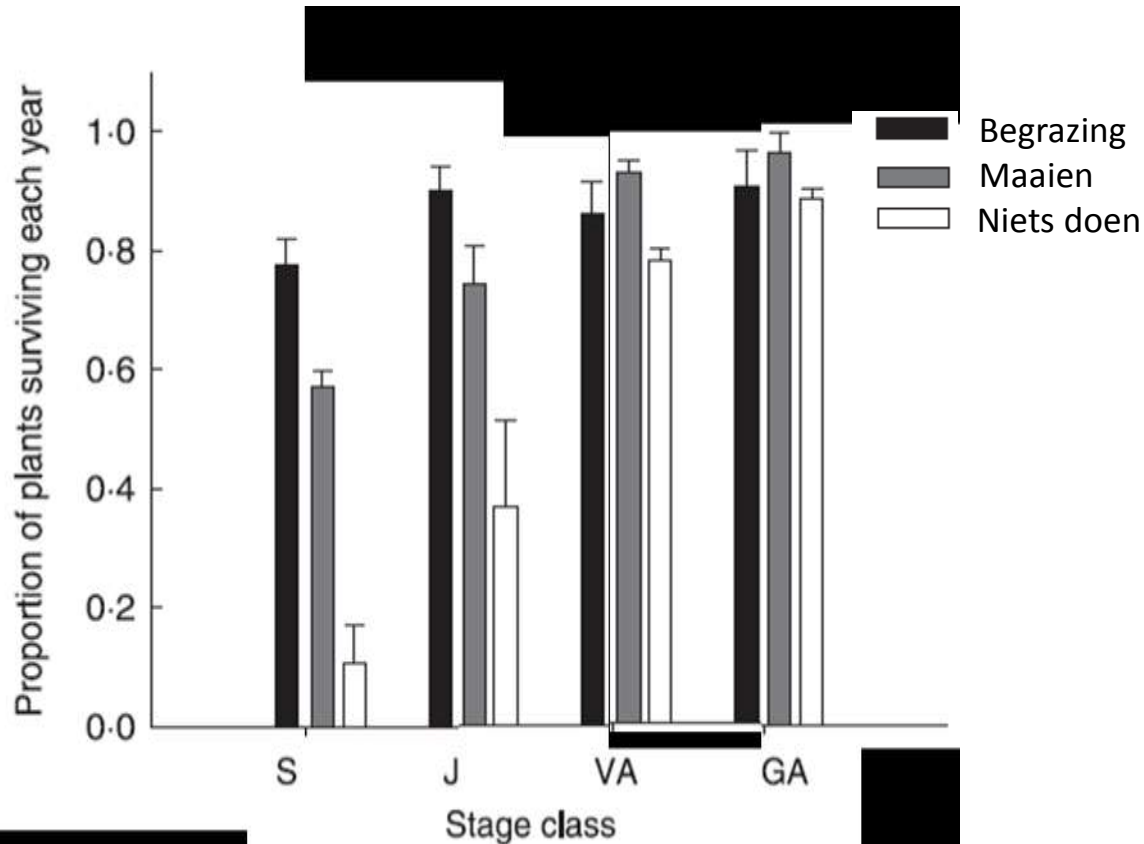
- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,
- Kieming sterk beïnvloed,



# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

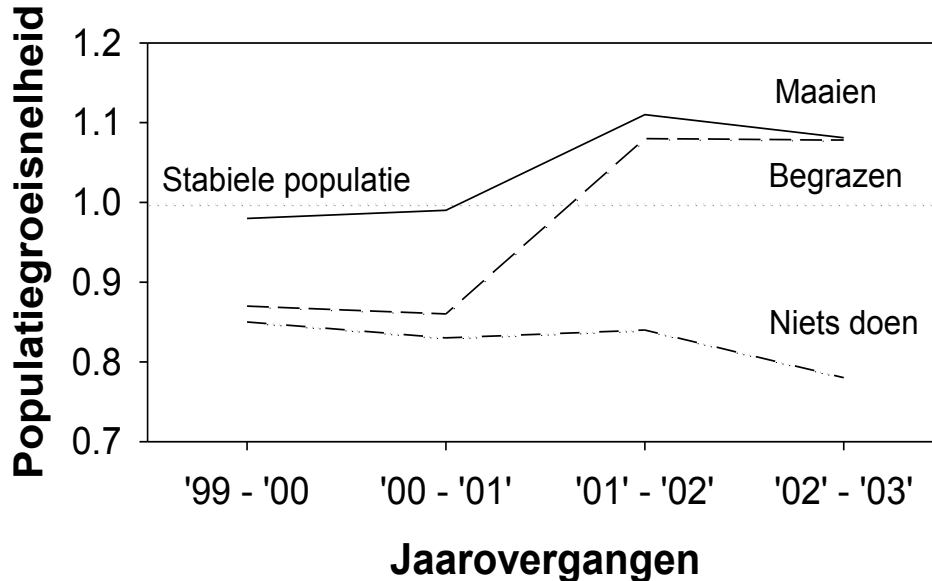
- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,
- Kieming sterk beïnvloed,
- Overleving van verschillende stadia,



# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,
- Kieming sterk beïnvloed,
- Overleving van verschillende stadia,
- Impact op groeisnelheden,



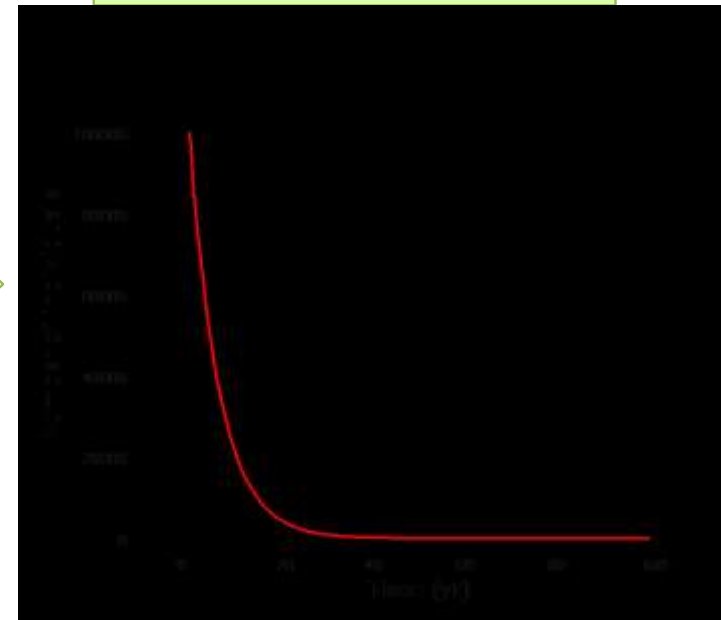
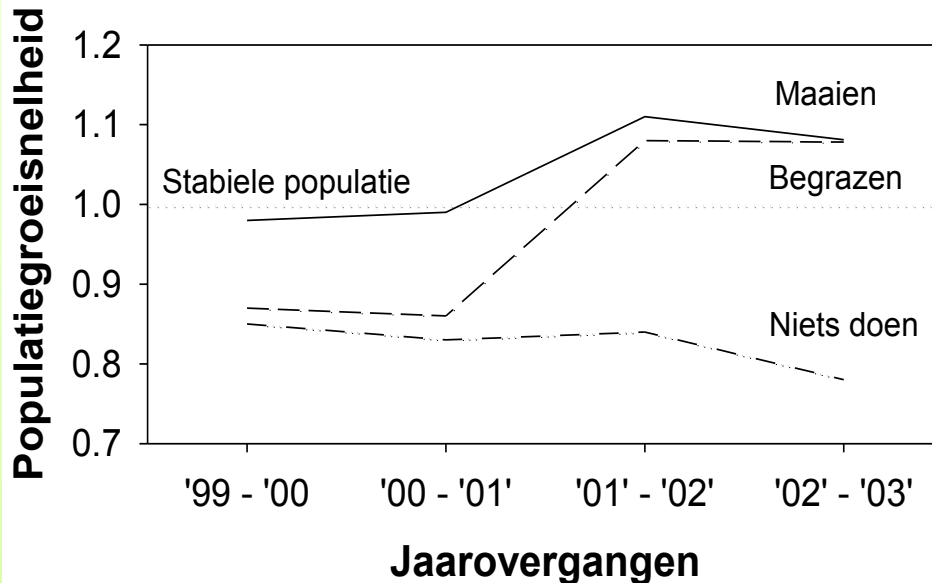


# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,
- Kieming sterk beïnvloed,
- Overleving van verschillende stadia,
- Impact op groeisnelheden,
- Meest bepalende overgangen

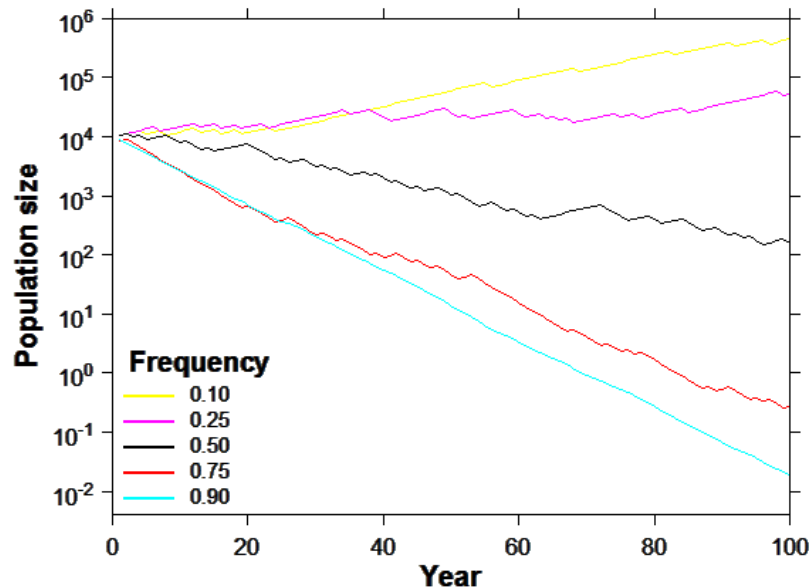
- Bloei en zaadzetting,
- Kieming,
- Mortaliteit



# Effecten op Gulden sleutelbloem

- Resultaten:

- Individuele fitness sterk onderhevig aan beheer,
- Kieming sterk beïnvloed,
- Overleving van verschillende stadia,
- Impact op groeisnelheden,
- Meest bepalende overgangen,
- !



# Conclusie

- Waardevol vegetatietype met groot aantal zeldzame en typische soorten,
- Sterke bedreiging door:
  - Vergrassing en verstruweling en verbossing,
  - Verlies door vermesting en/of vernietiging,
- Vegetatiestructuur erg gevoelig voor verandering beheer en bemesting,
- Soortenrijkdom en diversiteit erg gevoelig,
- Ontbreken van langlevende zaadbank → problematisch!



Noodzaak bescherming van wat nog rest & mogelijk herstel!



Bedankt voor uw aandacht!

